

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-6123

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成2年(1990)1月10日

B 29 D 11/00  
G 02 B 3/00

A

6660-4F  
7036-2H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑥発明の名称 マイクロレンズアレイの作成方法

②特 願 昭63-156327

②出 願 昭63(1988)6月24日

⑦発 明 者 井 口 敏 之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑧出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
⑨代 理 人 弁理士 柏 木 明

## 明 細 書

1. 発明の名称 マイクロレンズアレイ  
の作成方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 基板上にプレコート剤を塗布し紫外線露光を行い硬化させ、このプレコート剤の表面に光重合部材を塗布し、この光重合部材の上部からスタンプ部材を圧着させた状態で紫外線露光を行い硬化させた後、前記スタンプ部材を剥離することによりマイクロレンズアレイを作成し、この作成されたマイクロレンズアレイの各々のレンズ間に遮光部材を設けたことを特徴とするマイクロレンズアレイの作成方法。

2. スタンプ部材は、基板上にフォトレジストを塗布し、その表面より露光することによつて周期的な干渉光パターンを形成し、この干渉光パターンの形成された前記フォトレジストを現像、定着することによつてマイクロレンズアレイマスタを作成し、この複製されたマイクロレンズアレイ

マスタにスパッタリングを行い、その後電鍍を行つて作成するようにしたことを特徴とする請求項1記載のマイクロレンズアレイの作成方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、スキヤナ、フォトプリンタ等の光学系に用いられるマイクロレンズアレイの作成方法に関する。

## 従来の技術

従来、マイクロレンズアレイの等倍結像素子は、ルーミラーレンズアレイ、ロッドレンズアレイ、オプティカルファイバプレート等を使用されており、近年、それらマイクロレンズはスキヤナ、フォトプリンタ等の複写機の分野のみならず光ファイバ通信、オーディオ、ビデオディスクなどの分野からもその応用面から強い関心を集めている。

そのようなマイクロレンズアレイの従来からの作成方法の一つとして、光CVDの一種であるレーザCVDによつて材料ガスにレーザ光を照射し

て反応させ、基板上に薄膜を選択的に形成させる、いわゆる、薄膜形成技術を応用したものが報告されている(応用物理学会光学懇話会微小光学研究グループ、1987.5/15 Vol.5 No.2 p.14~19)。また、この他に、光CVDとして光源にレーザ光以外のランプや、シンクロトン放射を用い、薄膜形成技術によりマイクロレンズアレイを作成するような方法もある。

#### 発明が解決しようとする問題点

上述したような光CVDによりマイクロレンズアレイを作成する方法の場合、材料ガスを用いなければならずその分コストがかかり、また、光源の種類によつては薄膜を形成させる時に空間選択性に差が出てくるためその調整が複雑になるなどの問題がある。また、近年、センサや発光素子などの小型、薄型に伴い、それら等倍結像素子の微小化、薄型化が一層必要になつてきていることから、低コストで、しかも、より一層簡単に作成できる方法が望まれてきている。

#### 問題点を解決するための手段

回り込みを低減することができ、これにより、S/N比を高め、光利用効率を一段と上げることができる。

#### 実施例

本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。マイクロレンズアレイの作成方法には、第一工程としてマイクロレンズアレイマスタの作成、第二工程としてスタンプ部材の作成、第三工程としてマイクロレンズアレイの複製の三段階に分けられる。以下、これら順を追つて説明する。

第一工程のマイクロレンズアレイマスタの作成方法を第1図ないし第5図(a)(b)(c)に基づいて説明する。まず、第1図及び第2図において、基板としてのガラス基板1上にフォトレジスト2を塗布し、このフォトレジスト2上に露光を行うことによつて所望のピッチとプロファイルの干渉光パターン3を形成し、その後、適正条件にて現像を行う。なお、この露光時には、アレイ方向と直交する方向のレンズ作用を付与するため、又は、レンズ部分を規制するために、第3図(a)のよう

そこで、このような問題点を解決するために、本発明は、基板上にプレコート剤を塗布し紫外線露光を行い硬化させ、このプレコート剤の表面に光重合部材を塗布し、この光重合部材の上部からスタンプ部材を圧着させた状態で紫外線露光を行い硬化させた後、前記スタンプ部材を剥離することによりマイクロレンズアレイを作成し、この作成されたマイクロレンズアレイの各々のレンズ間に遮光部材を設けた。

#### 作用

従つて、マイクロレンズアレイの複製物であるマイクロレンズアレイマスタを予め作成し、これをもとにスタンプ部材を作成して、これによりマイクロレンズアレイを容易に作成することが可能となり、従来の光CVDにおけるような材料ガスを用いる必要がなく、しかも、薄膜を形成させるための空間選択性を考慮する煩わしさもないため、低コストで量産化することが可能となる。また、マイクロレンズアレイの各々のレンズ間に遮光部材を設けたことにより、隣接するレンズへの光の

なマスク4を介して2光束干渉露光した後、第3図(b)のようなマスク5を介して紫外線(UV)露光を行うようにするか、或いはこれと反対の順序で、マスク5を介してUV露光を先に行い、その後、マスク4を介して2光束干渉露光を行うようにする。

そして、第4図はその現像エッチングして作成されたフォトレジスト2からなるマイクロレンズアレイマスタ6の斜視図であり、これにより、第一工程が終了する。なお、第5図(a)はそのレンズ7のアレイ方向の断面図であり、第5図(b)は平面図であり、さらに、第5図(c)はそのA-A断面図である。

次に、第二工程のスタンプ部材の作成方法を第6図(a)(b)(c)及び第7図(a)(b)に基づいて説明する。まず、第6図(a)(b)(c)において、フォトレジスト2からなるマイクロレンズアレイマスタ6の表面にスパッタリングとしてのNiスパッタ8を行い、電鍍9した後、スタンプ部材としてのNiスタンプ10を作成し、その裏面にA

台 11 を裏打ちすることにより第二工程が終了する。なお、第 7 図(a)はその Ni スタンパ 10 のアレイ方向の断面図、第 7 図(b)はアレイ方向と直交する方向の断面図である。

次に、第三工程のマイクロレンズアレイの複製方法を第 8 図(a)(b)(c)ないし第 11 図(a)(b)に基づいて説明する。まず、第 8 図(a)(b)(c)において、基板としてのプラスチック基板 11 上にプレコート剤 12 を塗布し UV 露光を行い、このプレコート剤 12 の表面に光重合部材としての 2P 樹脂 13 を塗布する。そして、この 2P 樹脂 13 の上部から Ni スタンパ 10 を圧着させ、この状態で UV 露光を行い硬化させた後、Ni スタンパ 10 を剥離することにより目的とするマイクロレンズアレイ 14 が複製される。第 9 図はその複製されたマイクロレンズアレイ 14 の斜視図であり、第 10 図はそれらレンズ 15 間の凹み部分に遮光部材としてのカーボンブラック 16 などの光吸収部材を付加させた状態を示す。第 11 図(a)はそのアレイ方向の断面図を示し、第 11 図

であり、これにより、各々の受光素子 17 に対応した光情報を効率良く伝達することができる。さらに、第 12 図(d)は、発光素子 18 の配列ピッチに対応して本発明のマイクロレンズアレイ 14 を一体化構成したものであり、この場合にも、カーボンブラック 16 を設けたことにより光のクロストーク（回り込み）という現象をなくし光情報を効率良く伝達することができる。

また、第 13 図はマイクロレンズアレイ 14 のスキヤナ 19 への応用例を示したものであり、第 14 図はフोटプリンタ 20 への応用例を示したものである。これらの場合にも上述した例と同様な効果を得ることができる。

#### 発明の効果

本発明は、基板上にプレコート剤を塗布し紫外線露光を行い硬化させ、このプレコート剤の表面に光重合部材を塗布し、この光重合部材の上部からスタンパ部材を圧着させた状態で紫外線露光を行い硬化させた後、前記スタンパ部材を剥離することによりマイクロレンズアレイを作成し、この

(b)はアレイと直交する方向の断面図を示している。なお、プレコート剤 12 は、基板 11 と 2P 樹脂 13 との密着強度を増加させるためのものであり、Ni スタンパ 10 の Ni と 2P 樹脂 13 との反発力によつて深溝部分の剥離を容易に行うことができる。

次に、このようにして作成されたマイクロレンズアレイ 14 の実際の使用状態について見てみる。第 12 図(a)は、受光素子 17 の配列ピッチに対応して、本発明であるマイクロレンズアレイ 14 を一体化して構成したものであり、第 12 図(b)はそのアレイと直交する方向の断面図を示したものである。このような状態で入射した光は、各微小なレンズ 15 により集光され、下部の受光素子 17 まで導かれていき検出される。また、第 12 図(c)は、各微小レンズ 15 によつて集光された光がそれらレンズ 15 内部での全反射以外に、カーボンブラック 16 を設けたことにより隣接するレンズ 15 への光のクロストーク（回り込み）という現象をなくすることができる様子を示したものの

作成されたマイクロレンズアレイの各々のレンズ間に遮光部材を設けたので、マイクロレンズアレイの複製物であるマイクロレンズアレイマスタを予め作成し、これをもとにスタンパ部材を作成して、これによりマイクロレンズアレイを容易に作成することが可能となり、従来の光 CVD におけるような材料ガスを用いる必要がなく、しかも、薄膜を形成させるための空間選択性を考慮する煩わしさもないため、低コストで量産化することが可能となる。また、マイクロレンズアレイの各々のレンズ間に遮光部材を設けたことにより、隣接するレンズへの光の回り込みを低減することができ、これにより、S/N 比を高め、光利用効率を一段と上げることができるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例を示す干渉光パターンの作成状態を示す説明図、第 2 図はその現像後の作成された干渉光パターンの様子を示す側面図、第 3 図(a)(b)はマスクの斜視図、第 4 図はマイ

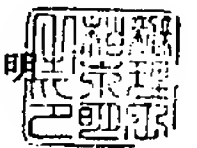
クロレンズアレイマスタの斜視図、第5図(a)はそのレンズのアレイ方向の断面図、第5図(b)は第4図の平面図、第5図(c)はそのA-A断面図、第6図(a)はNiスパッタを行つた場合の様子を示す側面図、第6図(b)は電鍍を行つた場合の様子を示す側面図、第6図(c)はスタンプ作成の作成状態を示す側面図、第7図(a)はそのアレイ方向の断面図、第7図(b)はアレイと直交する方向の断面図、第8図(a)はプレコート剤を塗布した状態で紫外線露光を行つている様子を示す側面図、第8図(b)は2P樹脂を塗布した状態で紫外線露光を行つている様子を示す側面図、第8図(c)は複製されたマイクロレンズアレイの側面図、第9図はマイクロレンズアレイの斜視図、第10図はそれに遮光部材を付加した様子を示す斜視図、第11図(a)はそのアレイ方向の断面図、第11図(b)はそのアレイと直交する方向の断面図、第12図(a)はアレイ方向に対応して受光素子を配設した場合の様子を示す説明図、第12図(b)はそのアレイと直交する方向の様子を示す説明図、第

12図(c)は遮光部材により隣接するレンズからの光の回り込みを防止した状態を示す説明図、第12図(d)はアレイ方向に対応した発光素子を配設した場合の様子を示す説明図、第13図はマイクロレンズアレイのスキヤナへの応用例を示す説明図、第14図はマイクロレンズアレイのフォトリソグラフへの応用例を示す説明図である。

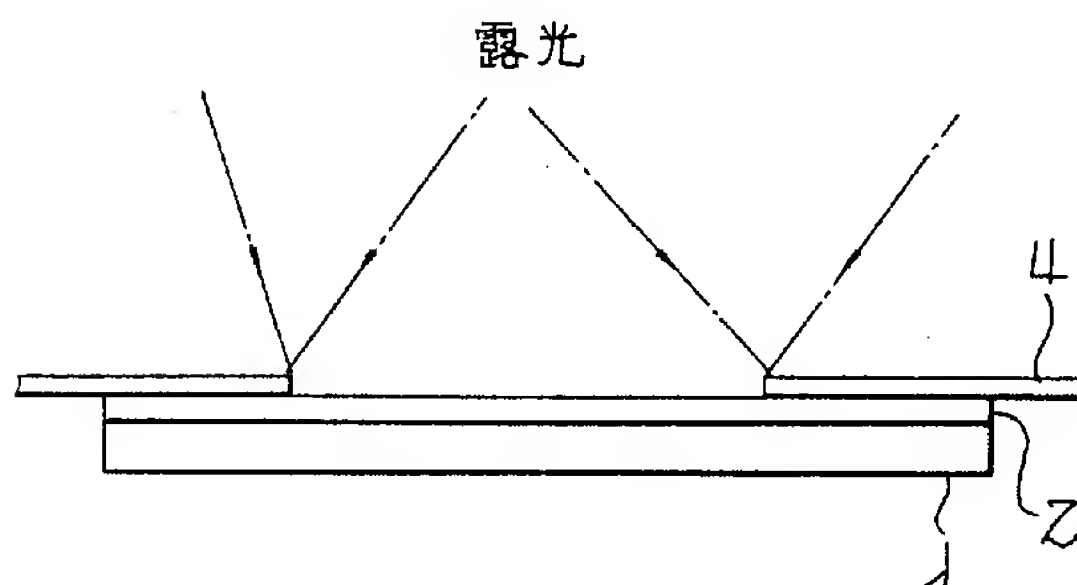
1…基板、2…フोटレジスト、3…干渉光パターン、6…マイクロレンズアレイマスタ、8…スパッタ、9…電鍍、10…スタンプ部材、11…基板、12…プレコート剤、13…光重合部材、14…マイクロレンズアレイ、16…遮光部材

出願人 株式会社 リコー

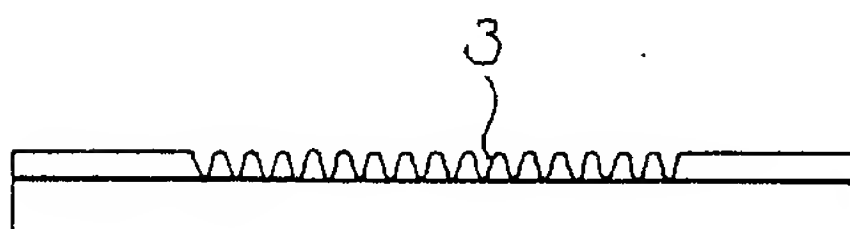
代理人 柏木



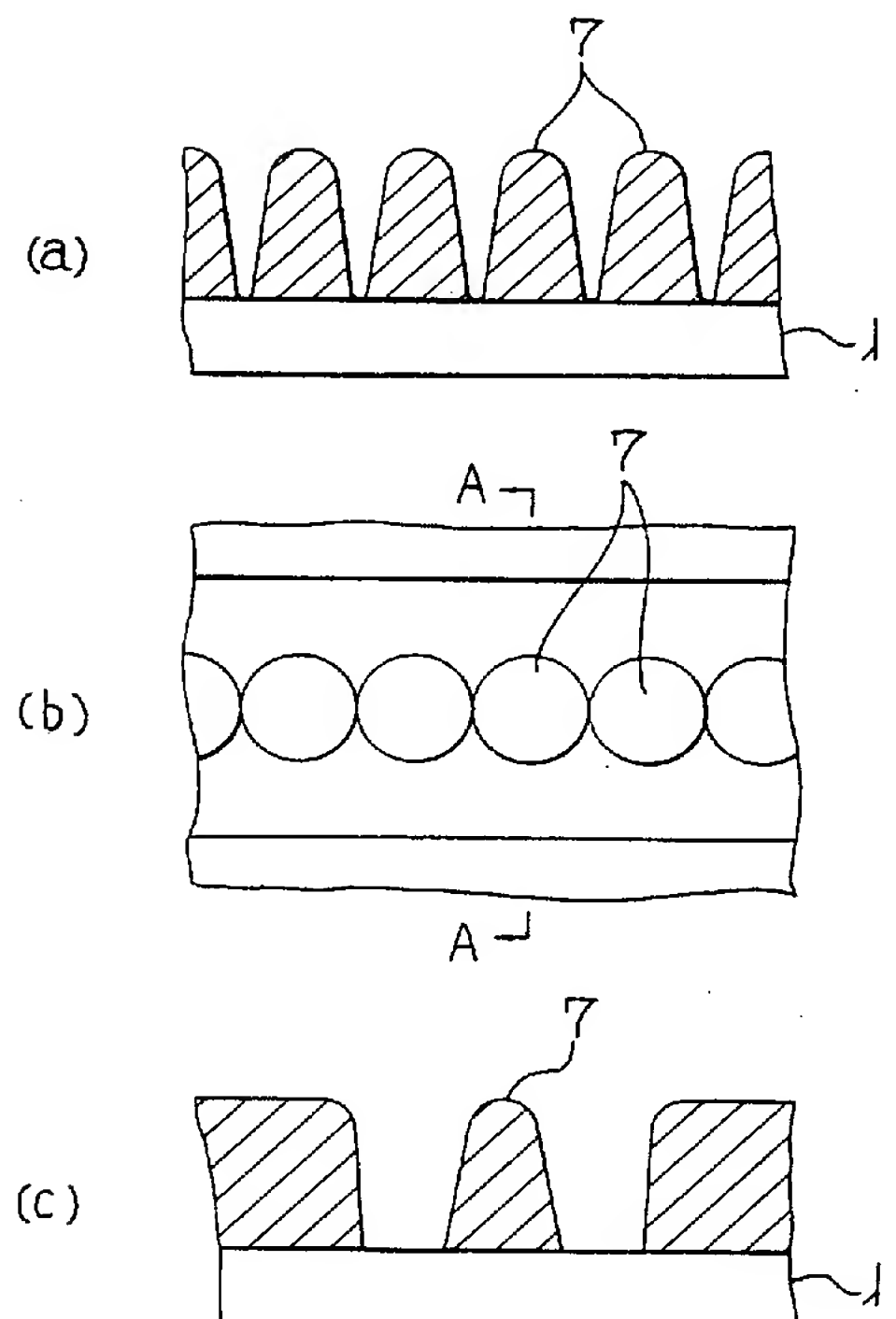
第1図



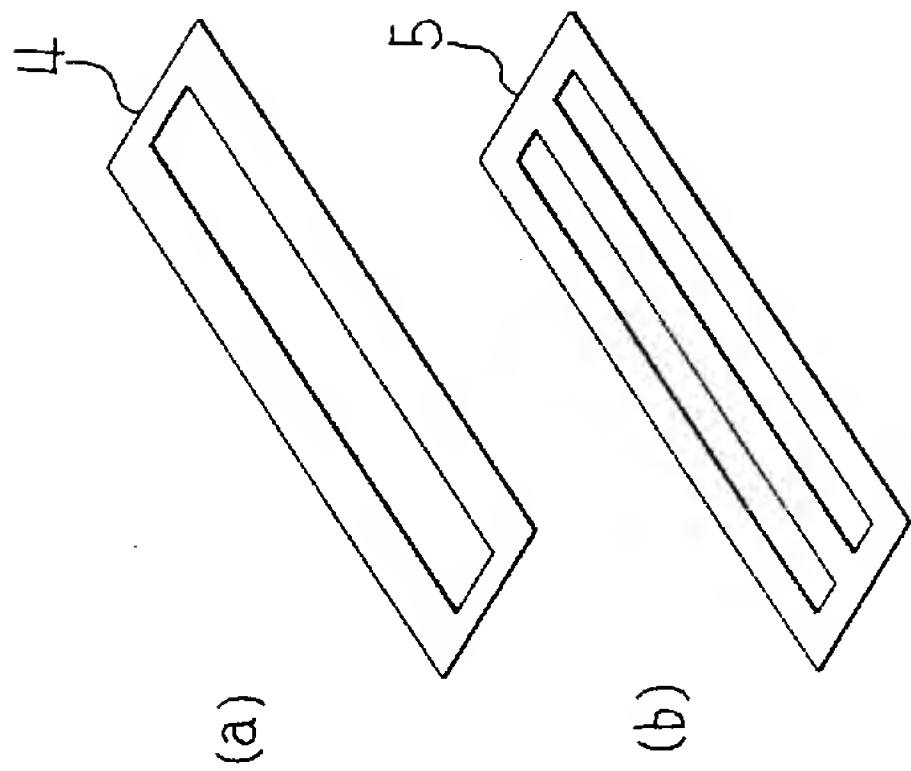
第2図



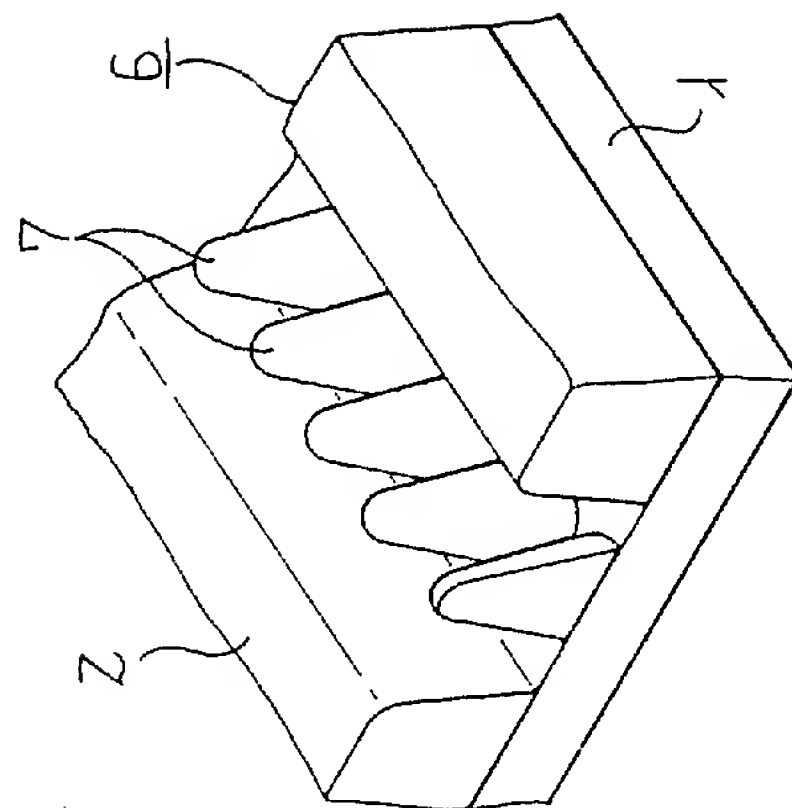
第5図



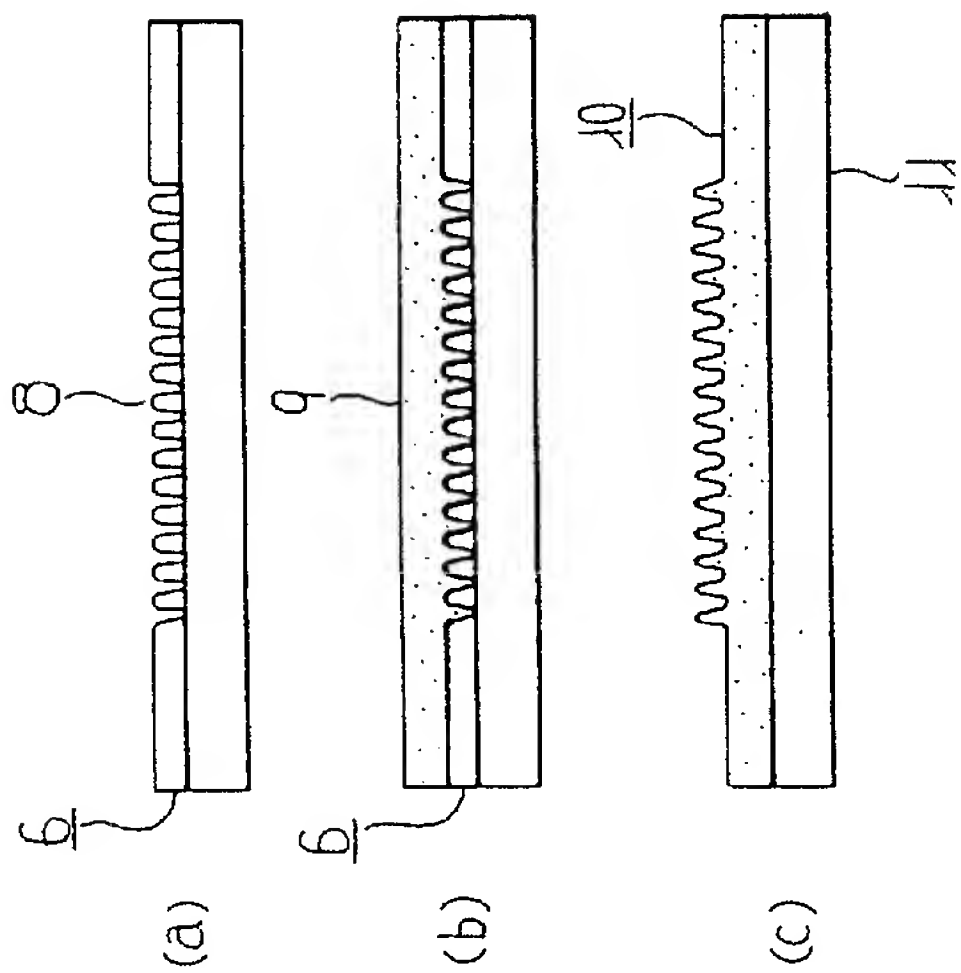
第3図



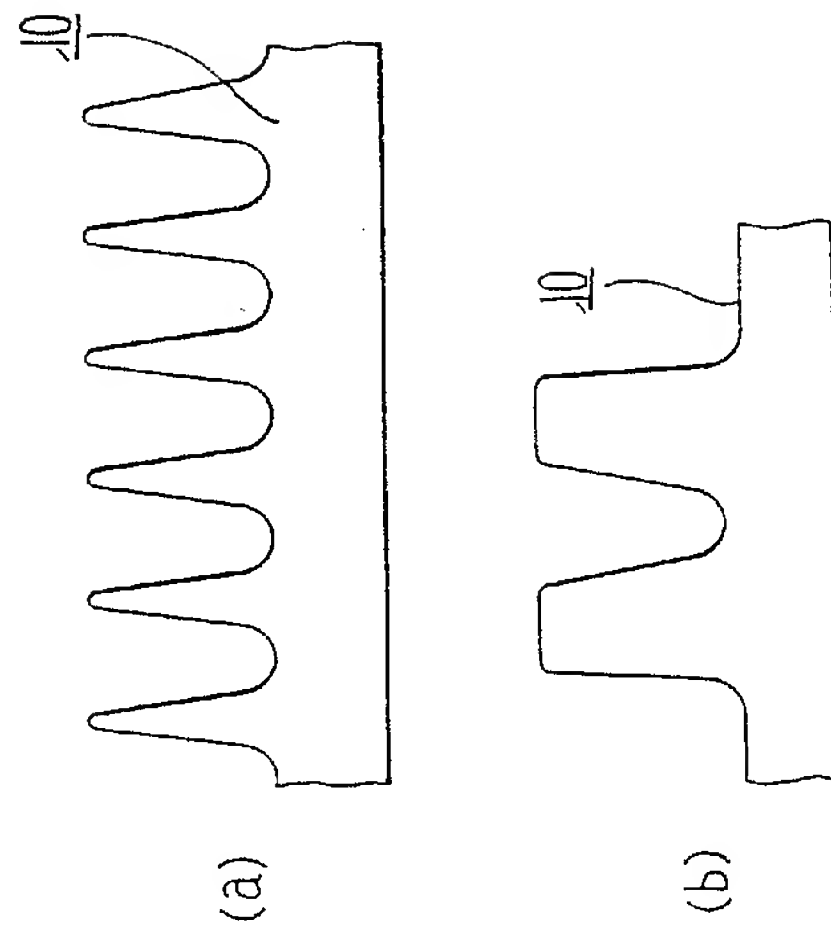
第4図



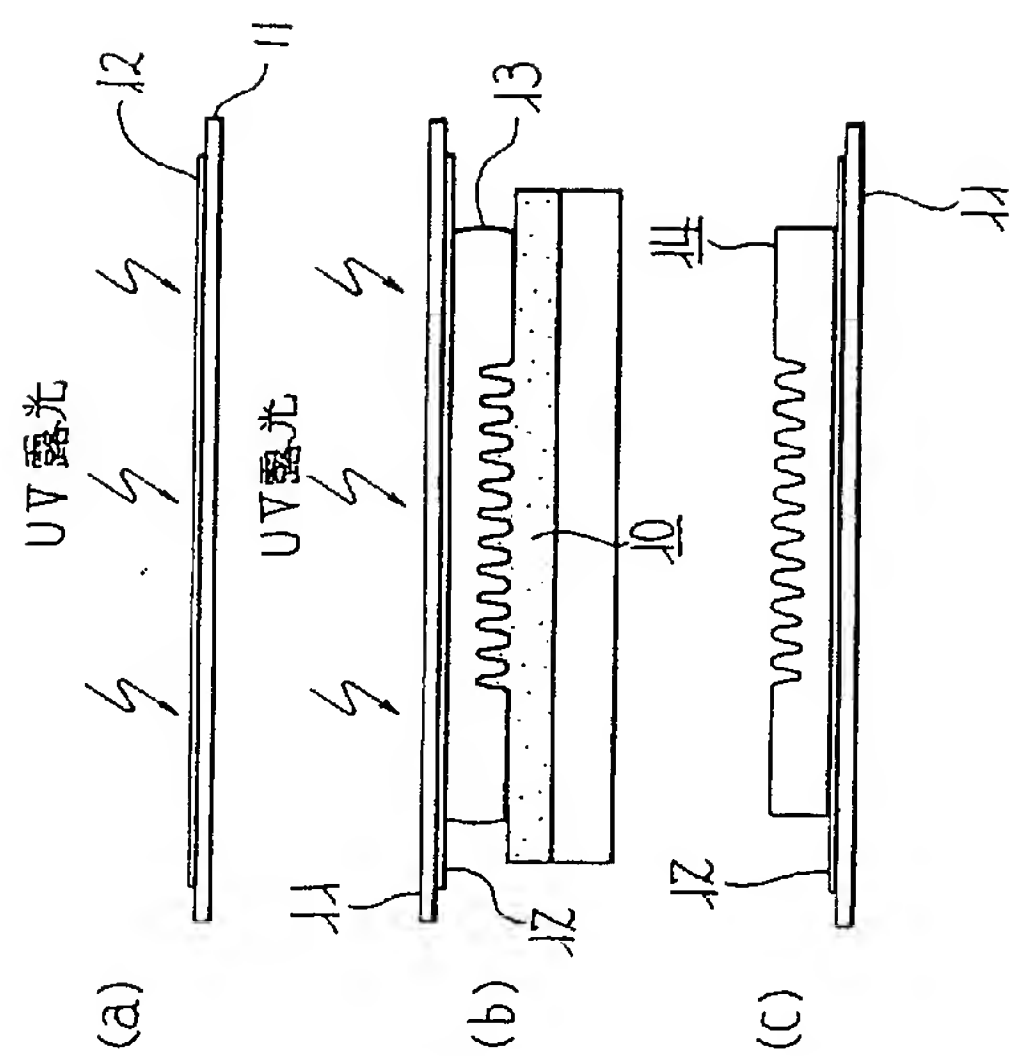
第6図



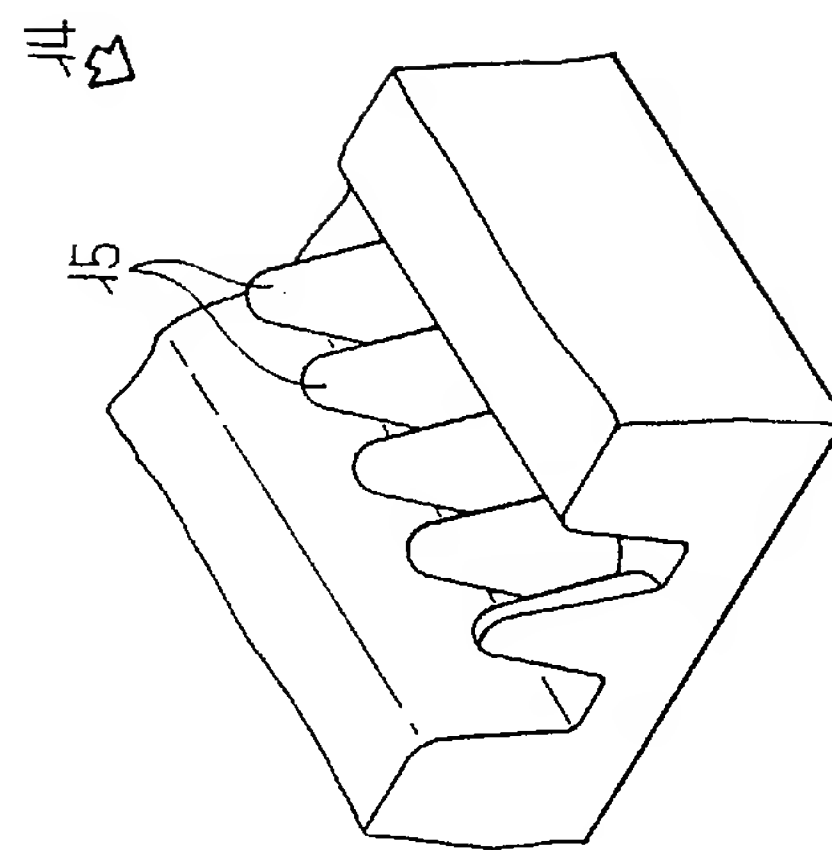
第7図



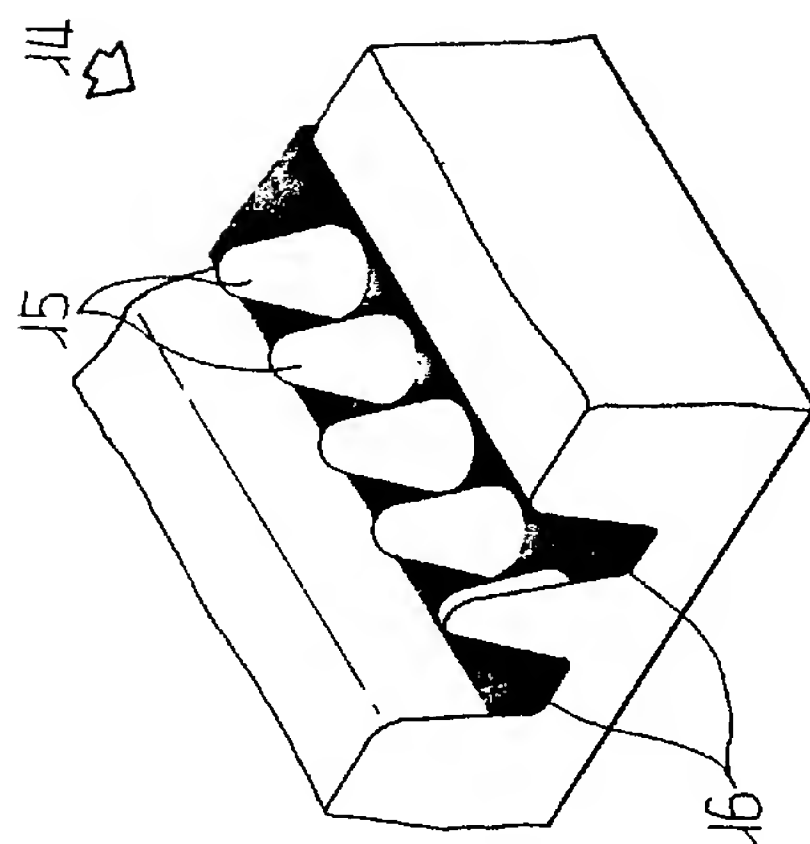
第8図



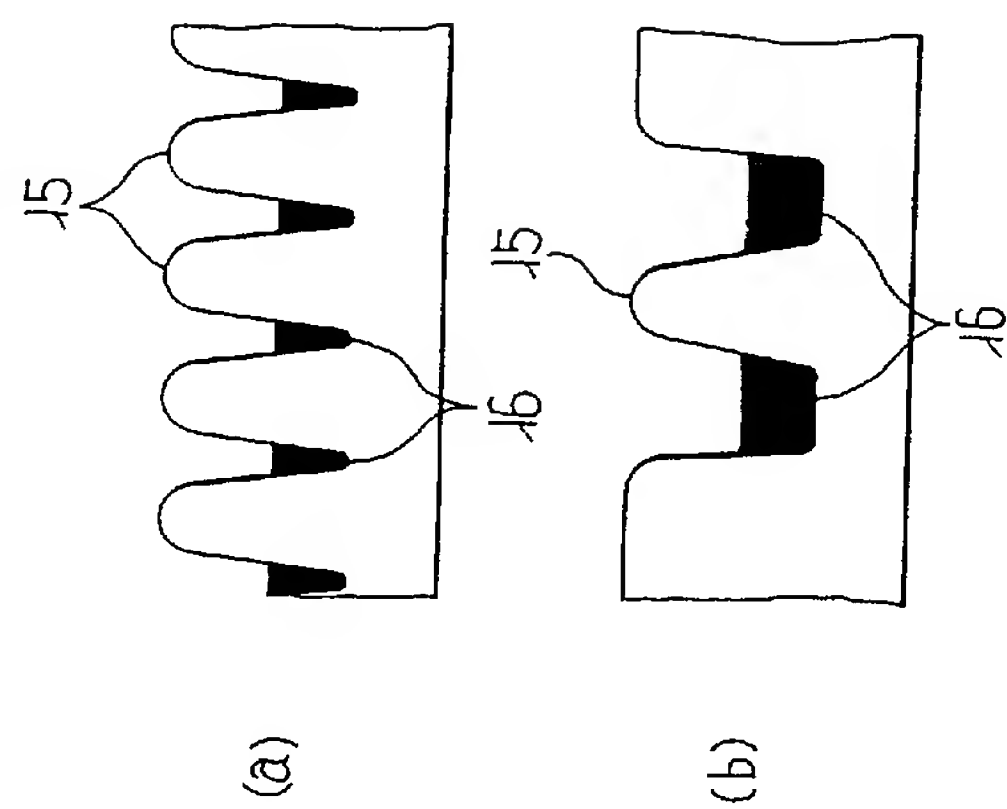
第9図



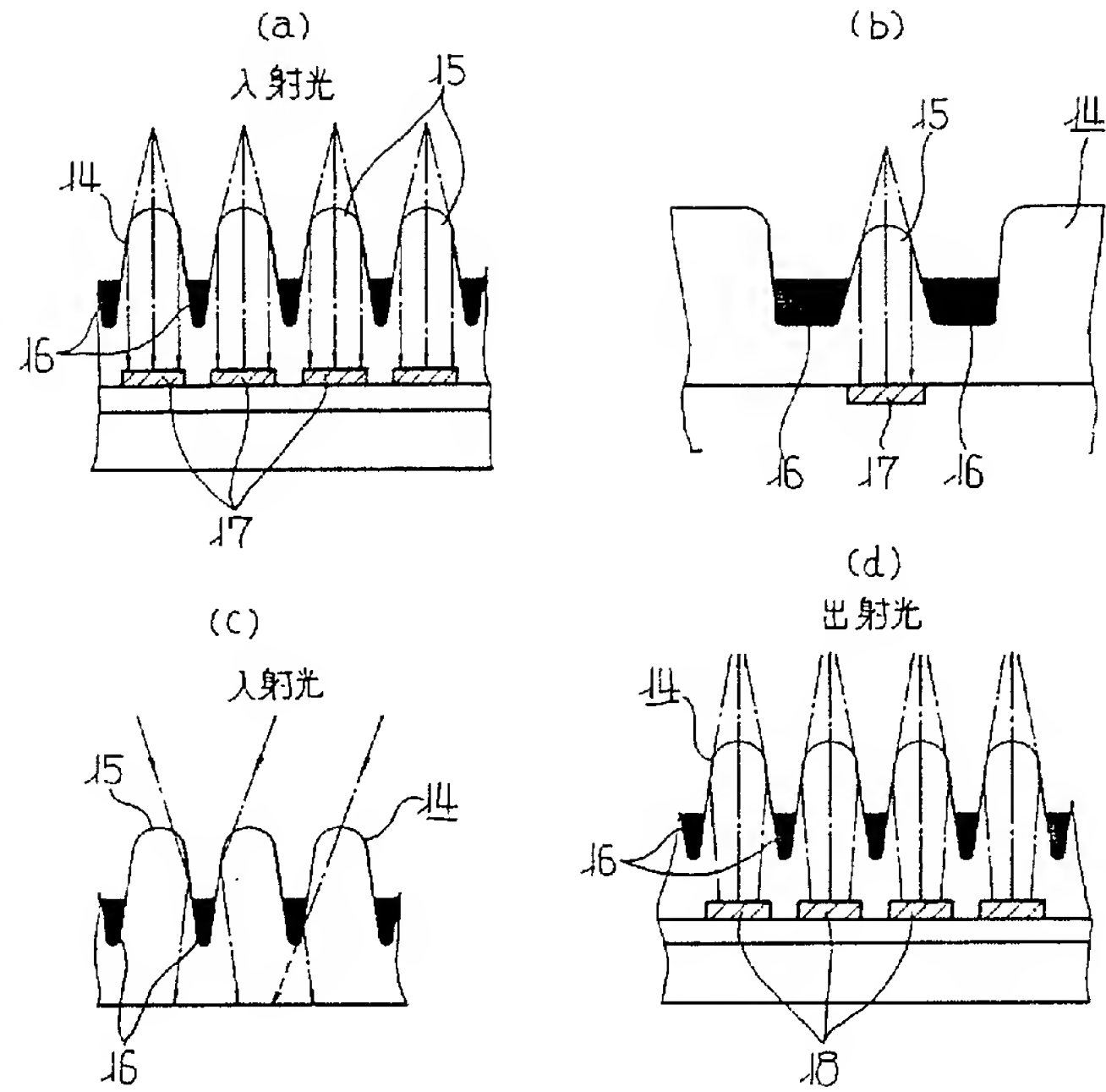
第10図



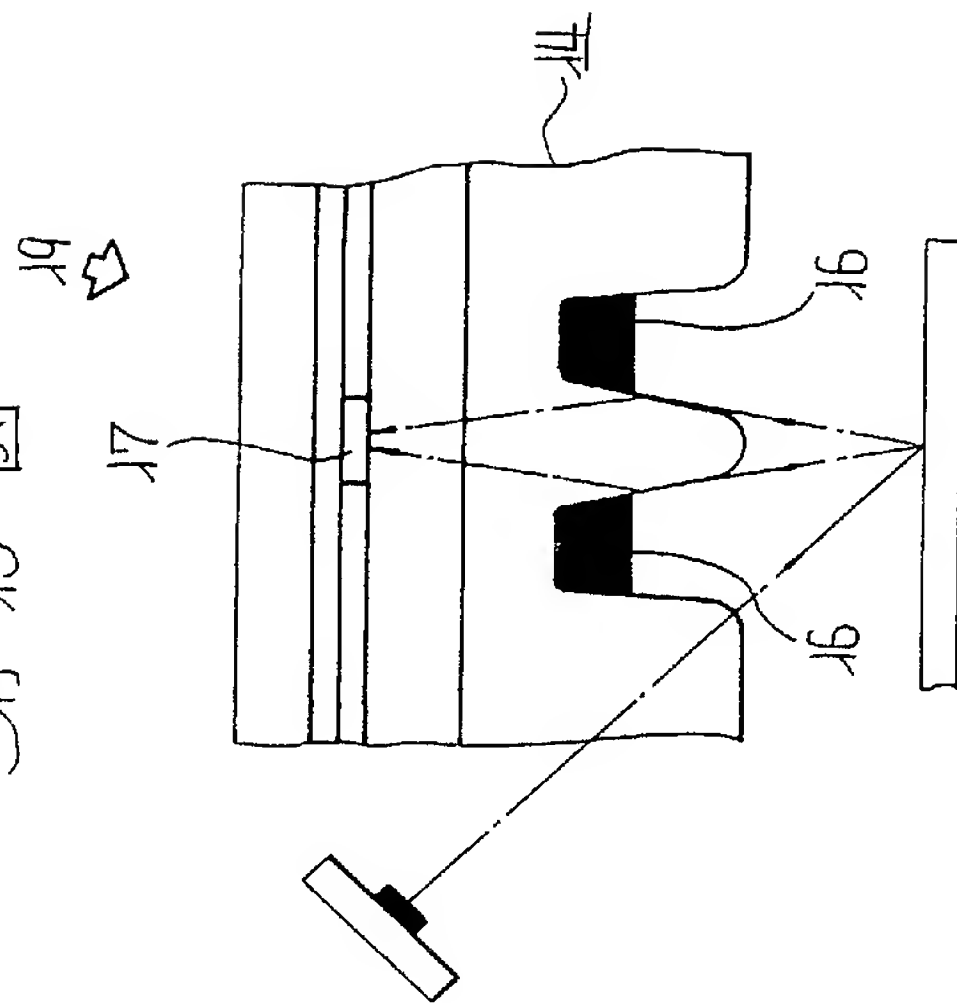
第11図



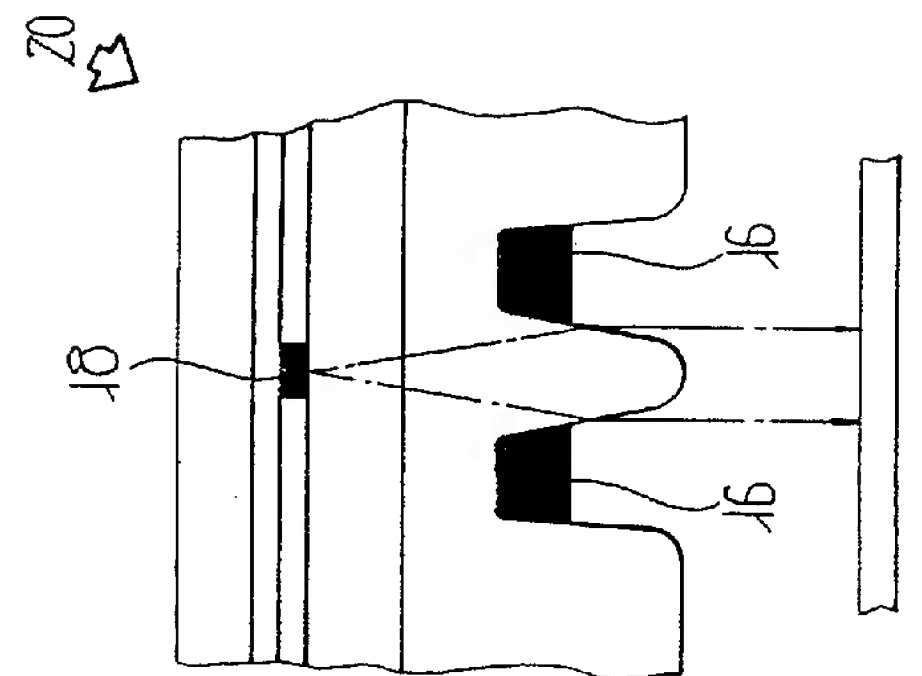
第 12 図



第 13 図



第 14 図





**PAT-NO:** JP402006123A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 02006123 A  
**TITLE:** PREPARATION OF MICROLENS ARRAY  
**PUBN-DATE:** January 10, 1990

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
IGUCHI, TOSHIYUKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP63156327  
**APPL-DATE:** June 24, 1988

**INT-CL (IPC):** B29D011/00 , G02B003/00

**US-CL-CURRENT:** 264/1.32 , 264/1.38

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To fine and thin an equi-multiple imaging element by a method wherein the surface of a precoating agent is coated with a photopolymerizing member, the photopolymerizing member is exposed to ultraviolet rays under a state in which a stamper member is contact-bonded from above the photopolymerizing member and cured, the stamper member is peeled and a microlens array is prepared.

**CONSTITUTION:** A photo-resist 2 is applied onto a glass substrate 1, and the upper section of the photo-resist 2 is exposed, thus shaping an interference beam pattern 3 having desired pitches and profile. Ni sputtering 8 as sputtering is conducted onto the surface of a microlens array master 6 composed of the photo-resist 2, the surface is electroformed 9, a Ni stamper 10 as a stamper member is prepared, and the rear of the Ni stamper 10 is backed with an Al base 11. The upper section of a plastic substrate 11 as a substrate is coated with a precoating agent 12 and exposed by ultraviolet rays, and the surface of the precoating agent 12 is coated with a 2P resin 13 as a photopolymerizing material. The Ni stamper 10 is contact-bonded from the upper section of the 2P resin 13, UV exposure is performed under the state and the 2P resin 13 is cured, and the Ni stamper 10 is peeled, thus duplicating a microlens array 14.

**COPYRIGHT:** (C)1990,JPO&Japio